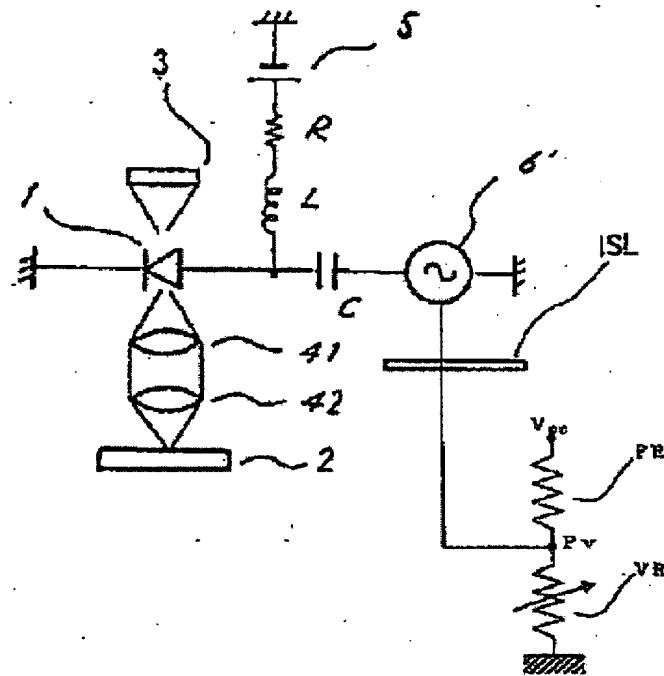


LASER ELEMENT DRIVE CIRCUIT, OPTICAL HEAD, AND OPTICAL DISK DEVICE

Patent number: JP2001352124
Publication date: 2001-12-21
Inventor: TSUDA FUMIKO; KAWAKAMI HIROSHI
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
- **International:** H01S5/068; G11B7/125; G11B7/135
- **European:**
Application number: JP20000170315 20000607
Priority number(s): JP20000170315 20000607

Abstract of JP2001352124

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser element drive circuit for varying the frequency of a current with a specific frequency that is superposed on a DC current, an optical head mounting the laser element drive circuit, and an optical disk device mounting the optical head. **SOLUTION:** This laser element drive circuit for driving a laser element 1 for applying beams to the optical disk is provided with a DC current supply circuit 5 for supplying a DC current to the laser element 1, an oscillation current source 6' for superposing a current with a specific frequency to the DC current, and a control circuit VR for varying the frequency of the current with a specific frequency.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-352124

(P2001-352124A)

(43)公開日 平成13年12月21日 (2001.12.21)

(51) Int.Cl.⁷

H 01 S 5/068
G 11 B 7/125
7/135

識別記号

F I
H 01 S 5/068
G 11 B 7/125
7/135

テマコート[®] (参考)
5 D 11 9
A 5 F 07 3
Z

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願2000-170315(P2000-170315)

(22)出願日 平成12年6月7日 (2000.6.7)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 津田 文子

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 川上 寛

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術センター内

(74)代理人 100083161

弁理士 外川 英明

Fターム(参考) 5D119 AA33 BA01 HA41 HA68

5F073 AB21 AB25 AB27 BA05 EA26

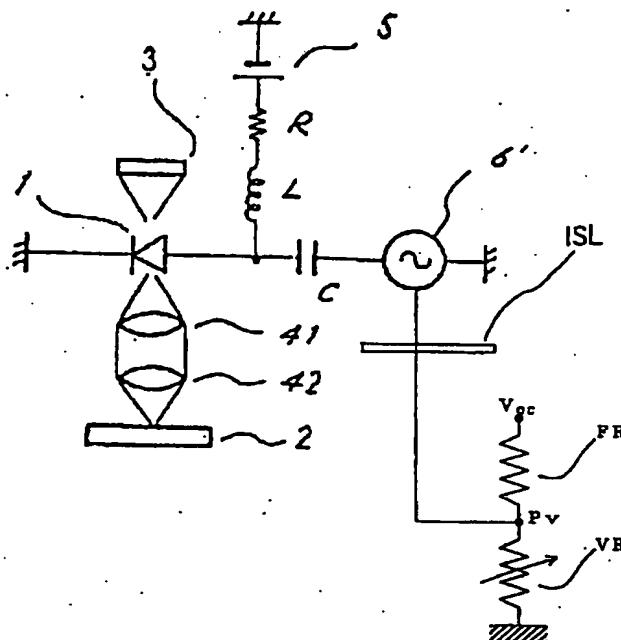
FA02 FA06 GA03 GA12 GA38

(54)【発明の名称】 レーザー素子駆動回路、光ヘッド及び、光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】本発明は、レーザー素子駆動回路において、直流電流に重畠される所定周波数の電流の周波数を可変制御可能なレーザー素子駆動回路と、このレーザー素子駆動回路を搭載した光ヘッド、この光ヘッドを搭載した光ディスク装置を提供することを目的としている。

【解決手段】光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子1を駆動するレーザー素子駆動回路において、レーザー素子1に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給回路5と、前記直流電流に対して所定周波数電流を重畠する発振電流源6' と、前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路VRとを具備したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を駆動するためのレーザー素子駆動回路において、

前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給源と、

前記直流電流に重畠するために所定周波数電流を供給する発振電流源と、

前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを具備したことを特徴とするレーザー素子駆動回路。

【請求項2】請求項1記載のレーザー素子駆動回路において、前記発振電流源と、前記制御回路との間に絶縁体を介在させたことを特徴とするレーザー素子駆動回路。

【請求項3】光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を具備する光ヘッドにおいて、

前記レーザー素子を内蔵する基台と、

記基台に内蔵されるものであって、

前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流源と、

前記直流電流に重畠するために所定周波数電流を供給する発振電流源と、

前記基台の外部に取り付けられるものであって、

前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを具備したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項4】光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を具備する光ヘッドを光ディスクの半径方向に走行させて光ディスク上の所定位置に記録された情報を読み取る光ディスク装置において、

前記レーザー素子を内蔵する基台と、

前記基台に内蔵されるものであって、

前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給回路と、

記直流電流に対して所定周波数電流を重畠する発振電流源と、

前記基台の外部に取り付けられるものであって、

前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを有する光ヘッドと、

前記光ヘッドを前記光ディスクの半径方向に案内する案内手段とを具備したことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクを記録／再生するための装置に用いられるレーザー素子駆動回路であって、とりわけ、レーザーの駆動用電流に所定周波数の高周波電流を重畠し、レーザーに帰還される反射光成分による帰還光ノイズを抑圧するレーザー素子駆動回路と、これを搭載した光ヘッドと、この光ヘッドを搭載した光ディスク装置とに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスク装置に用いられる光ヘ

ッドのレーザー素子を駆動する半導体レーザー素子駆動回路においては、半導体レーザー素子から出射され、光ディスクにおいて反射された光ビームの反射光のうち、半導体レーザー素子に帰還される成分が半導体レーザー素子の出射する光ビームにノイズを発生させる原因となっていた。

【0003】この帰還光によるノイズ（帰還光ノイズ）を抑圧するための方法として、半導体レーザー素子を駆動する直流電流に所定の周波数の高周波電流を重畠する方法が採用されている。

【0004】この高周波電流重畠法の発明の一例は、特許出願公告昭和59年第9086号公報（特公昭59-009086号公報）に開示されている。

【0005】この従来の技術について説明するために図10を用いる。図10は、従来のレーザー素子駆動回路の回路図である。

【0006】図10において、1は半導体レーザー素子、2は光ディスク、3は光検出器、41は半導体レーザー素子から出射される光ビームを平行光束に変換するレンズ（コリメータレンズ）、42はこの平行光束を光ディスク2上に集光させるレンズ（集光レンズ）、5は直流電源、6は所定の周波数の交流電流を供給する高周波発振器である。

【0007】レーザー素子1は、カソードを接地している。また、レーザー素子1のアノードは、コイルL及び抵抗器Rからなる直列回路を介して直流電源5の陽極に接続されている。また、レーザー素子1のアノードは、キャパシタCを介して高周波発振器6に接続されている。

【0008】図1の回路において、レーザー素子1には、直流電源5の直流電流に、高周波発振器6の出力する所定周波数の交流電流が重畠されて駆動電流として供給される。

【0009】レーザー素子1は、この駆動電流に従って発光し、コリメータレンズ41、集光レンズ42を介して光ディスク2上に光ビームを照射する。

【0010】このとき、レーザー素子5は、多重縦モード発振するので、光ディスク2からレーザー素子1に帰還される帰還光ノイズを効果的に抑圧することができる。

【0011】このように、従来のレーザー駆動回路においては、直流電流に所定周波数の交流電流を重畠することによって帰還光ノイズを抑圧していた。

【0012】しかしながら、直流電流に重畠される交流電流は、レーザー素子駆動回路において、回路素子の抵抗値のバラツキや、信号線路の抵抗値のバラツキや、また、レーザー素子駆動回路の使用環境による温度変化とともになった回路素子自身の抵抗値変移等による外乱を影響を受け、その中心周波数が設計値の範囲を逸脱してしまうことがある。

【0013】このように、従来のレーザー素子駆動回路を光ヘッドに搭載させるにあたって、この外乱による影響は製造精度上無視できない問題となっている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】このように、レーザー素子駆動回路に対する外乱の影響は製造精度を向上させるために排除しなければならない。

【0015】本発明は、レーザー素子駆動回路において、直流電流に重畠される所定周波数の電流の周波数を可変制御可能なレーザー素子駆動回路と、このレーザー素子駆動回路を搭載した光ヘッド、この光ヘッドを搭載した光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明のレーザー素子駆動回路は、光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を駆動するためのレーザー素子駆動回路において、前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給源と、前記直流電流に重畠するために所定周波数電流を供給する発振電流源と、前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを具備したことを特徴とする。

【0017】前記課題を解決するために、本発明の光ヘッドは、光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を具備する光ヘッドにおいて、前記レーザー素子を内蔵する基台と、前記基台に内蔵されるものであって、前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流源と、前記直流電流に重畠するために所定周波数電流を供給する発振電流源と、前記基台の外部に取り付けられるものであって、前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを具備したことを特徴とする。

【0018】前記課題を解決するために、本発明の光ディスク装置は、光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を具備する光ヘッドを光ディスクの半径方向に走行させて光ディスク上の所定位置に記録された情報を読み取る光ディスク装置において、前記レーザー素子を内蔵する基台と、前記基台に内蔵されるものであって、前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給回路と、前記直流電流に対して所定周波数電流を重畠する発振電流源と、前記基台の外部に取り付けられるものであって、前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを有する光ヘッドと、前記光ヘッドを前記光ディスクの半径方向に案内する案内手段とを具備したことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態における、実施例を説明するために図1を用いる。

【0020】図1は、本発明のレーザー素子駆動回路の回路図である。

【0021】図1において、1は半導体レーザー素子、2は光ディスク、3は光検出器、41は半導体レーザー素子から出射される光ビームを平行光束に変換するレンズ(コリメータレンズ)、42はこの平行光束を光ディスク2上に集光させるレンズ(集光レンズ)、5は直流電源、6は所定の周波数の交流電流を供給する高周波発振器である。

【0022】レーザー素子1は、カソードを接地している。また、レーザー素子1のアノードは、コイルL及び抵抗器Rからなる直列回路を介して直流電源5の陽極に接続されている。また、レーザー素子1のアノードは、キャパシタCを介して高周波発振器6'に接続されている。

【0023】6'の高周波発振器は、電圧制御発振器である。この高周波発振器6'に駆動電圧を供給しているのが、抵抗器FR及び可変抵抗器VRである。この抵抗器FR及び可変抵抗器VRは直列接続されており、この直列回路の一端には定電圧Vccが印加されており、その他端は接地されている。

【0024】高周波発振器6'は、抵抗器FR及び可変抵抗器VRの接続点Pvに生じる電圧が高周波発振器6'に供給される。

【0025】この接続点Pvに生じる電圧は可変抵抗器VRの変化する抵抗値に従って変化する。

【0026】図1の回路において、レーザー素子1には、直流電源5の直流電流に、高周波発振器6の出力する所定周波数の交流電流が重畠されて駆動電流として供給される。

【0027】レーザー素子1は、この駆動電流に従って発光し、コリメータレンズ41、集光レンズ42を介して光ディスク2上に光ビームを照射する。

【0028】このとき、レーザー素子5は、多重縦モード発振するので、光ディスク2からレーザー素子1に帰還される帰還光ノイズを効果的に抑圧することができる。

【0029】高周波発振器6'は、印加される電圧でその発振周波数が制御される電圧制御発振器であることは前述の通りである。ここで、作業者の人的操作により可変抵抗器VRの抵抗値を変化させると、接続点Pvに生じる電圧も変化し、この電圧が高周波発振器6'に供給されることによって、高周波発振器6'の供給する交流電流の周波数が変化し、この交流電流を直流電源5の供給する直流電流に重畠することにより可及的に半導体レーザー素子1を駆動する駆動電流の周波数が変化することになる。従って、レーザー素子1はその中心周波数を変化させて光ビームを発振させて出力することができる。

【0030】このように可変抵抗器VRを操作することによって、光ディスクに照射する光ビームの発振周波数を可変制御することができる。

【0031】また、このレーザー素子駆動回路の直流電源5及び発振電流源である高周波発振器6' と、この高周波発振器6' の供給する交流電流の周波数を制御するための制御回路として機能する可変抵抗器VRとの間に、高周波発振器6' と、可変抵抗器VRを電気的に絶縁する絶縁体ISLが介在している。

【0032】この絶縁体ISLが、高周波発振器6' と、可変抵抗器VRとの間に絶縁体ISLが介在することによって、高周波発振器6' 等のレーザー素子駆動回路内の回路部品にサージ電流が流れことによる、これら回路部品の静電破壊を防止する。

【0033】次に、このレーザー素子駆動回路を部品としてマウントした光学ユニットの構成の一部について説明するために図2を用いる。

【0034】図2は、この光学ユニットの斜視図である。

【0035】図2において、11は電子回路基板、12はベースフレーム、20はヒートシンク、30は半導体レーザーチップ、40はレーザー素子駆動回路、60は受光素子、70は信号処理回路、80はサブマウント、90はモニター素子である。

【0036】ヒートシンク20上には、サブマウント80を介して半導体レーザーチップ30と、図示しない光ディスクの記録面にて反射された光ビームの反射光を受光する受光素子60等の部品がマウントされている。

【0037】ヒートシンク20は半導体レーザーチップ30を駆動する際に発生する熱を吸収するために設けられた部品である。このヒートシンク20は、更に電子回路基板11上にマウントされている。

【0038】また、電子回路基板11上には図1の回路のうち、抵抗器FR及び可変抵抗器VRを除いた回路部分で構成された部品であるレーザー素子駆動回路部品40及び信号処理回路70がマウントされている。

【0039】レーザー素子駆動回路部品40と、半導体レーザーチップ30とは、ヒートシンク20及び図示しないワイヤで電気的に接続されている。従って、レーザー素子駆動回路部品40は、半導体レーザーチップ30にヒートシンク20及び前記ワイヤを介して駆動電流を供給することができる。

【0040】電子回路基板11はこれら部品をマウントした状態で、更にベースフレーム12上にマウントされている。

【0041】更に、ベースフレーム12からは電子回路基板11上の各回路部品と電気的に接続された端子ピンが突出している。

【0042】次に、この図2の光学ユニットに、回折素子を加えた統合型光学ユニット(IOU)について説明するために、図3及び図4を用いる。

【0043】図3は、この統合型光学ユニットの断面図である。

【0044】図4は、この統合型光学ユニットの外観を示す斜視図である。

【0045】図3及び図4にあるように、図2に示された光学ユニットは回折格子323をマウントしたカバーユニット322によって覆われている。

【0046】回折格子323は、半導体レーザー素子30から出射された、光ディスクの信号記録面にて反射された光ビームの反射光を一次回折させて受光素子60に導く。

【0047】カバーユニット322は、ヒートシンク20上の半導体レーザー素子30及び受光素子60と、回折格子323との間隔を所定の距離に保つために設けられている。

【0048】このように、統合型光学ユニット13は、光学ユニットに回折格子323をマウントしたカバーユニット323を取り付けられて構成されるのである。

【0049】次に、この統合型光学ユニット13を内蔵した光ヘッドについて説明するために図5乃至図8を用いる。

【0050】図5は、本発明のレーザー素子駆動回路を内蔵した光ヘッドの下面図である。

【0051】光ヘッドPUは、亜鉛ダイキャスト製の基台DBと、この基台DBに内蔵される統合型光学ユニット13と、対物レンズOLと、図示しない光ディスク装置の制御系と接続される信号線路を印刷したフレキシブルプリント基板FPCと、図2において前述したレーザー素子駆動回路部品40を制御するための可変抵抗器VRとからなる。

【0052】統合型光学ユニット13は、光路LXに沿って半導体レーザーチップ30から出射される光ビームを対物レンズOLに向けて出射する。

【0053】可変抵抗器VRは、レーザー駆動素子部品40を内蔵した統合型光学ユニット13とフレキシブルプリント基板FPCに印刷された信号線路を介して電気的に接続されている。

【0054】この可変抵抗器VRと、統合型光学ユニット13との接続状態を詳細に説明するために図6及び図7を用いる。

【0055】図6は、フレキシブルプリント基板FPCの展開図である。

【0056】図7は、フレキシブルプリント基板FPCを装着した状態における光ヘッドの下面図である。

【0057】フレキシブルプリント基板FPCには、自身に印刷された信号線路と各回路部品とを電気的に接続可能な端子がVRt及びIOUtが設けられている。

【0058】可変抵抗器端子VRt上には、部品である可変抵抗器VRがハンダ付けされることによりマウントされる。更に、統合型光学ユニット端子IOUtは、ハンダ付けにより、基台DBに内蔵される統合型光学ユニット13から突出する端子と電気的に接続される。

】図7にあるように、可変抵抗器VRと、ユニット13は亜鉛ダイキャスト製の基台DBで、相互に対向するように光ヘッドPUの間に配置される。

】可変抵抗器VRは、前述のようにフレキシブル基板FPC上の可変抵抗器端子VRt上にされている。よって、可変抵抗器VRは、光ヘッドPUの外壁面にフレキシブルプリント基板を介在させて装着される。

】前記の統合型光学ユニット13に内蔵された素子駆動回路部品40には、図1の回路図に示す直流電流を発生させる直流電源5、抵抗器R及び、そして、直流電流供給回路に所定周波数電流する高周波発振器6'及びキャバシタCが内蔵される。

】可変抵抗器VRは、レーザー素子駆動部品周波数辰器6'と電気的に接続され、高周波の出力する電流の周波数を制御する電圧を供

】この可変抵抗器VRは、捩子回し式の検査により、この操作子を作業者が回転させることで抵抗値が変化する。この抵抗値の変化は電機器である高周波発振器6'に供給する制御電圧である。

】従って、可変抵抗器VRの操作子を作業者によって、可変抵抗器VRは、レーザー部品である半導体レーザーチップ30の出力する駆動信号を生成する際に、直流電流に重畠する波数の電流の周波数を可変制御することができる。

】また、可変抵抗器VRは、光ヘッドPUの装着されるので、内蔵される回路部品の装着及び配線等の作業後に、直流電流に重畠される所定電流の周波数を設計値の範囲内に納めることが可能となり、可及的に光ヘッドPUの生産性を向上する。

】更に、可変抵抗器VRは、基台DBの壁面相互に対向するように光ヘッドPUの内側とされるので、可変抵抗器VRと、高周波発振器を接続する信号線路長は最も短くなり、信号線を受け難くなるので、高周波発振器6'の出力に不要なノイズが重畠される可能性が極めて低くなる。

】よって、レーザー素子を極めて安定に駆動可能となる。

】また、可変抵抗器VRと、高周波発振器を有する統合型光学ユニット13との間に介在するキャスト製の基台DBの壁面部は、適度な厚さが形成され、電気的な絶縁効果を有するので、可変抵抗器VRの操作時に発生するサージ

電流による高周波発振器6'等の回路部品の静電破壊を防止することができる。

【0069】次に、本発明の光ヘッドを搭載した光ディスク装置について説明するために図8乃至図9を用いる。

【0070】図8において、(a)は光ヘッドPUの上面図である。(b)は光ヘッドPUの側面図である。

【0071】図9は、光ヘッドPUを搭載した光ディスク装置310の斜視図である。

【0072】この光ディスク装置310は、ドロアータイプと呼ばれるもので、本体内部より引き出し可能なドロア-312が設けられている。

【0073】ドロア-312には、図示しない光ディスクを載置し回転させることができターンテーブル301と、光ヘッドPUが搭載されている。

【0074】図9において、313はドロア-312を本体内部より引き出すためのイジェクトスイッチである。

【0075】光ヘッドPUは、図示しないガイドロッドRdによって、ターンテーブルに載置された光ディスクの半径方向A-A'によって案内される。

【0076】また、図8にるように、光ヘッドPUには、光ヘッドPUを光ディスクの半径方向A-A'に案内するためのガイドロッドRdを挿入せしめるためのガイドロッドホールRdhと、ガイドロッド受けRdrとが設けられている。

【0077】このようにして、本発明の光ヘッドは、光ディスク装置に搭載され、光ディスク上で半径方向に移動して光ディスク上の所定位置に記録された情報を読み取り、情報の再生に供されるものである。

【0078】このように、本発明によれば、レーザー素子駆動回路において、直流電流に重畠される所定周波数の電流の周波数を可変制御可能なレーザー素子駆動回路を実現することができる。

【0079】レーザー素子駆動回路の駆動信号の周波数を設計値に合わせて制御することによって、回路素子の抵抗値のバラツキや、信号線路の抵抗値のバラツキや、使用環境による温度変化にともなった回路素子抵抗の変移等による外乱の影響を防止することができる。

【0080】また、レーザー素子駆動回路の駆動信号の中心周波数を、光ヘッドあるいは光ディスク装置の使用環境における他機器の信号の周波数帯域以外の中心周波数に設定すれば、当使用環境下における信号周波数の利用効率を向上させることも可能である。

【0081】

【発明の効果】以上、本発明によれば、レーザー素子駆動回路において、直流電流に重畠される所定周波数の電流の周波数を可変制御可能なレーザー素子駆動回路と、このレーザー素子駆動回路を搭載した光ヘッド、この光ヘッドを搭載した光ディスク装置を提供することができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレーザー素子駆動回路の回路図。

【図2】光学ユニットの斜視図。

【図3】統合型光学ユニットの断面図。

【図4】統合型光学ユニットの外観を示す斜視図。

【図5】本発明のレーザー素子駆動回路を内蔵した光ヘッドの下面図。

【図6】フレキシブルプリント基板FPCの展開図。

【図7】フレキシブルプリント基板FPCを装着した状態における光ヘッドの下面図。

【図8】(a)は光ヘッドPUの上面図、(b)は光ヘッドPUの側面図。

【図9】光ヘッドPUを搭載した光ディスク装置310の斜視図。

【図10】従来のレーザー素子駆動回路の回路図。

【符号の説明】

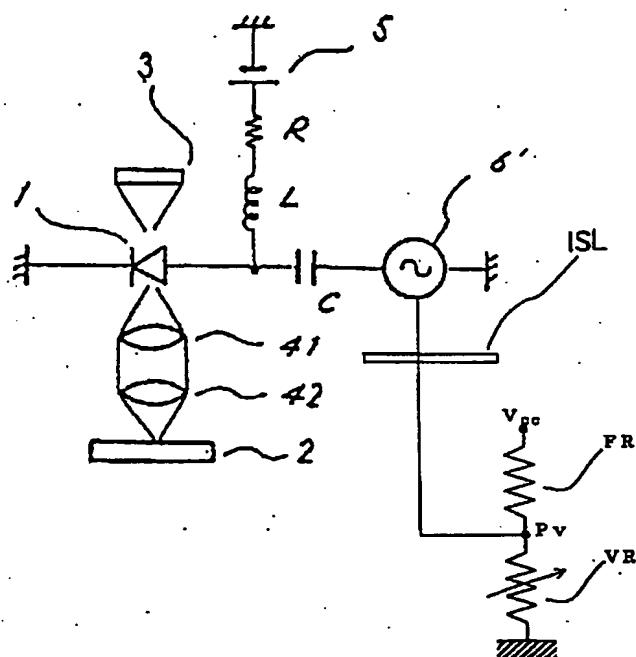
1 … レーザー素子

5 … 直流電流供給回路

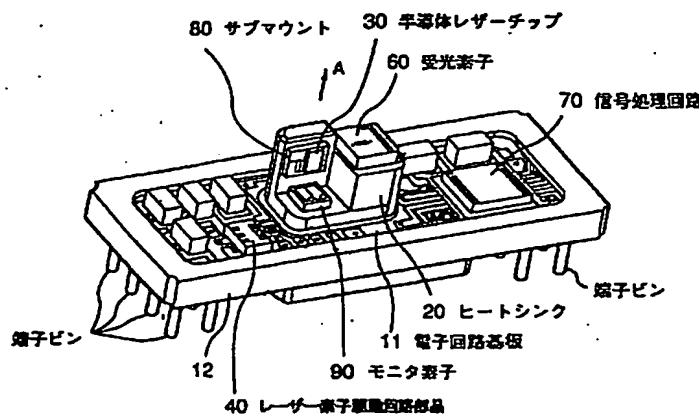
6' … 発振電流源6'

VR … 制御回路

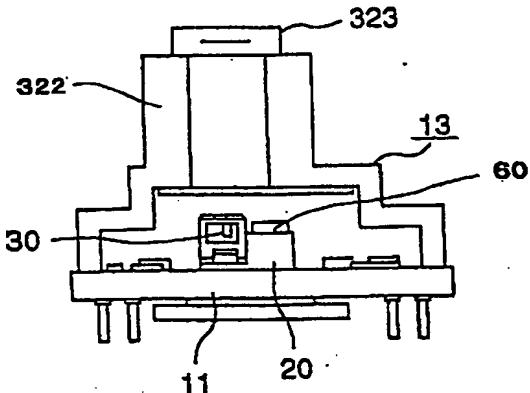
【図1】



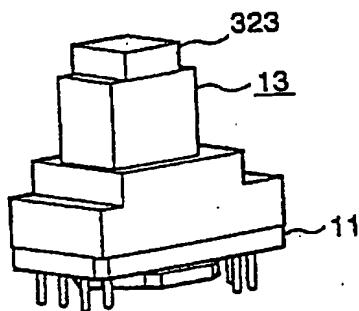
【図2】



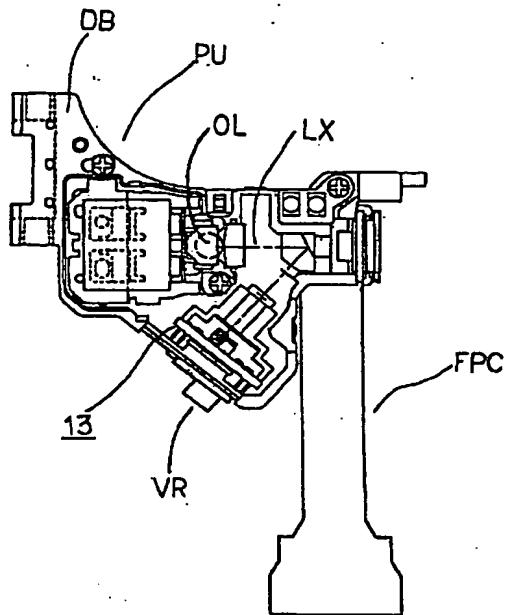
【図3】



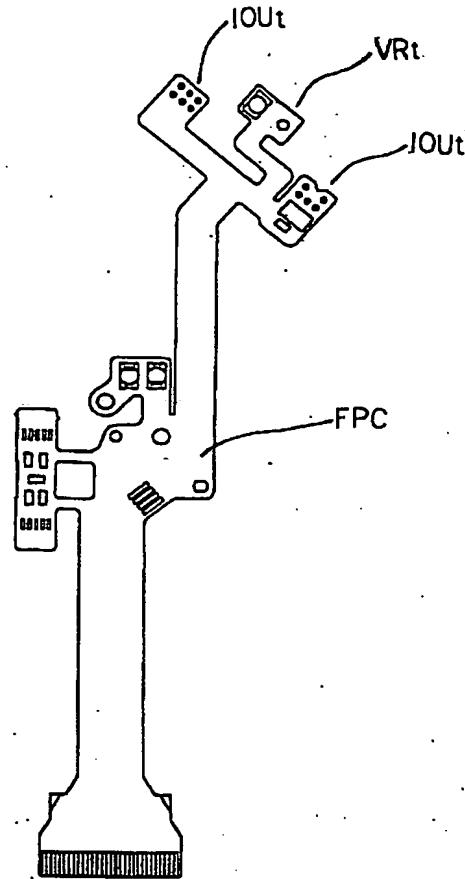
【図4】



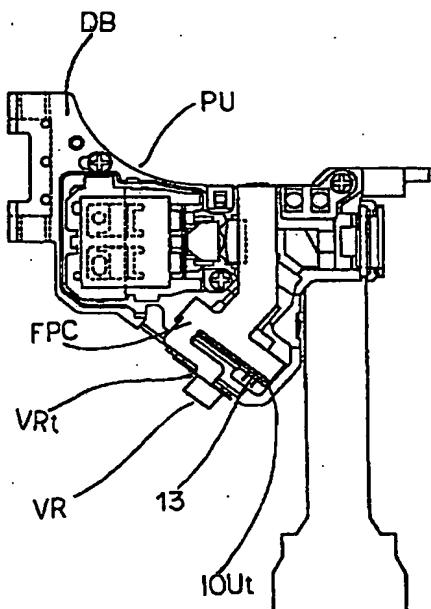
【図5】



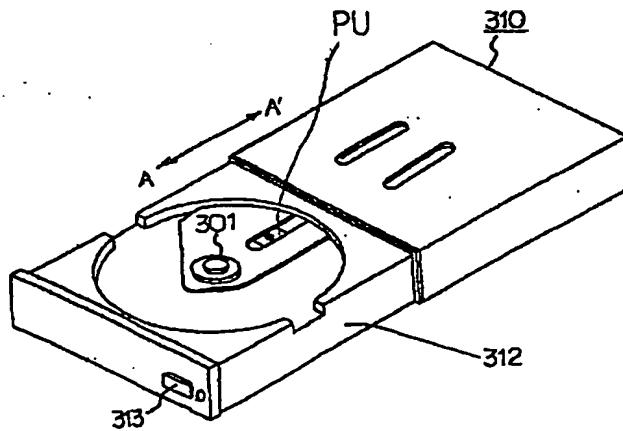
【図6】



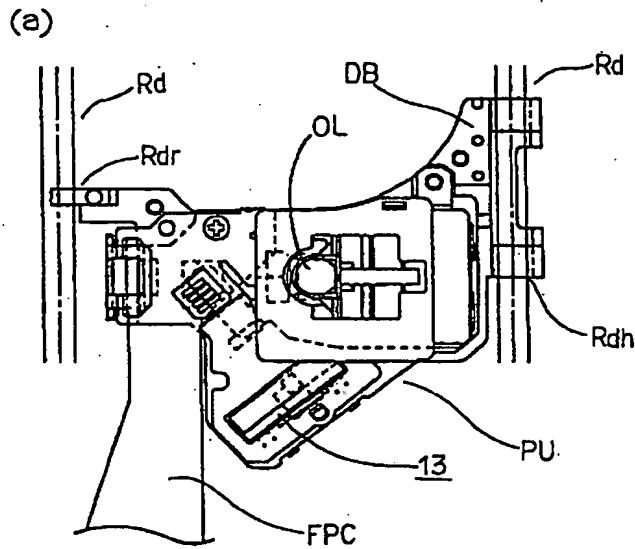
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

